

SUR LES TROUBLES OBSERVÉS
A LA
POUDRERIE NATIONALE DE SAINT-MÉDARD
CHEZ LES OUVRIERS
AFFECTÉS A LA FABRICATION DES POUDRES S D

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE
présentée et soutenue publiquement le Lundi 16 Décembre 1935

PAR

Marie-Ernest-Jean FONVIEILLÉ

Ancien externe des Hôpitaux
Elève du Service de Santé de la Marine,
Né à Vézenobres (Gard) le 6 mai 1909

Examineurs de la Thèse	{	MM. LANDE, professeur	Président.
		R. SIGALAS, professeur	Juges
		DAMADE, agrégé	
		WANGERMEZ, agrégé	

BORDEAUX
LIBRAIRIE FÉRET ET FILS
9, rue de Grassi, 9

1935

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1935-1936

N° 51

SUR LES TROUBLES OBSERVÉS
A LA
POUDRERIE NATIONALE DE SAINT-MÉDARD
CHEZ LES OUVRIERS
AFFECTÉS A LA FABRICATION DES POUDRES S D

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Lundi 16 Décembre 1935

PAR

Marie-Ernest-Jean FONVIEILLE

Ancien externe des Hôpitaux

Elève du Service de Santé de la Marine,

Né à Vézenobres (Gard) le 6 mai 1909

Examineurs de la Thèse

{	MM. LANDE, professeur	<i>Président.</i>
	R. SIGALAS, professeur	{ <i>Juges</i>
	DAMADE, agrégé.....	
	WANGERMEZ, agrégé	

BORDEAUX
LIBRAIRIE FÉRET ET FILS

9, rue de Grassi, 9

1935

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyen.....	M. MAURIAC
Assesseur.....	M. LABAT
Doyen honoraire.....	M. C. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE,
RIVIÈRE, BARTHE, DENIGES, BEILLE, CASSAET, CHAVANNAZ, PACHON

PROFESSEURS

MM.		MM.	
Clinique médicale	MAURIAC.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER
Clinique chirurgicale ..	DUPÉRIÉ	Clinique médicale des maladies des enfants.....	CRUCHET
Clinique chirurgicale et gynécologique.....	BEGOUIN.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY
Pathologie et thérapeutique générales.....	GUYOT.	Physique médicale et pharmaceutique.....	C. SIGALAS.
Clinique d'accouchements.	CARLES.	Médecine coloniale et clinique des maladies exotiques.....	BONNIN
Anatomie pathologique et microscopie clinique....	ANDERODIAS.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques....	PETGES.
Anatomie.....	SABRAZES.	Clin. des mal. des voies urinaires ..	DUVERGEY
Anatomie générale et histologie.....	VILLEMIN.	Clinique des maladies nerveuses et mentales.....	ABADIE
Hygiène.....	G. DUBREUIL.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie ..	PORTMANN.
Médecine légale et déontologie.....	LEURET.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	LABAT.
Electroradiologie et clin. d'électricité médicale..	LANDE	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	CREYX
Chimie.....	RÉCHOU	Clinique dentaire.....	N.
Botanique et matière médicale.....	CHÉLLE.		
Pharmacie.....	GOLSE.		
Zoologie et parasitologie.	DUPOUY.		
Médecine expérimentale..	MANDOUL.		
Clinique ophtalmologique.	AUBERTIN.		
	TEULIÈRES		

LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PÉRRENS (Maladies mentales).
PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale)

AGRÈGES EN EXERCICE

MM.		MM.	
Anatomie	DUBECQ.	Chirurgie générale.....	} CHARRIER. LOUBAT.
Anatomie	DUFOUR.	Obstétrique	
Physiologie.....	FABRE.	Ophthalmologie	BEAUVIEUX
		Oto-Rhino-Laryngologie	DESPONS
Médecine générale.....	} DAMADE PIÉCHAUD. DELMAS-MARSALET. DE GRAILLY FONTAN	Dermatologie et syphilogra- phie	JOULIA.
		Physique médicale.....	WANGERMEZ
		Chimie générale pharmaceu- tique et toxicologie..	VITTE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

MM.		MM.	
Physiologie	FABRE	Pharmacie chimique	VITTE
Médecine opératoire	F. PAPIN	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Accouchements	RIVIÈRE.	Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Botanique	GIRARD.
Ophtalmologie	CABANNES (en congé)	Médecine légale	DE VILLÉE
Puericulture	FAUGÈRE	Bactériologie	MOUREAU

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes..... MM. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A TOUS LES MIENS, VIVANTS ET MORTS

A MA FEMME

A MES AMIS

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF DE 2^e CLASSE BRUN

SOUS-DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL CAZAMIAN

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

AU DOCTEUR EDOUARD ROBERT

MÉDECIN DE LA POUDRERIE NATIONALE DE SAINT-MÉDARD
ANCIEN INTERNE DES HÔPITAUX DE BORDEAUX
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. LANDE

PROFESSEUR DE MÉDECINE LÉGALE ET DÉONTOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX
DIRECTEUR DE L'INSTITUT MÉDICO-LÉGAL
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

*En le remerciant de son
accueil toujours bienveillant, de
ses conseils judicieux et de
l'honneur qu'il m'a fait en
acceptant de présider cette
thèse.*

AVANT-PROPOS

Que j'exprime ici toute ma gratitude au Docteur E. Robert, médecin de la Poudrerie Nationale de Saint-Médard et à Monsieur l'Ingénieur des Poudres M. Jean, qui m'ont suggéré ce sujet de thèse et m'ont apporté le secours si précieux de leur expérience et de leur savoir.

INTRODUCTION

En mai 1934 une fabrication nouvelle était mise en marche à la poudrerie de Saint-Médard, un groupe de bâtiments isolés dans l'enceinte de la poudrerie ayant été construit pour cet usage.

Cette fabrication ayant entraîné chez les ouvriers un certain nombre de troubles spéciaux, très différents de ceux observés dans les anciennes fabrications et décrits parfaitement dans des travaux antérieurs, il nous a paru intéressant de nous en occuper.

Les poudres SD françaises (poudres sans dissolvant volatil récupérable) entrent dans la catégorie des poudres à la Nitroglycérine, c'est-à-dire que le coton-nitré qui est leur constituant essentiel, au lieu d'être, comme dans les poudres B (poudres à dissolvant volatil récupérable) dissous dans le mélange alcool-éther, est gélatinisé par l'adjonction en proportion convenable de nitroglycérine de centralite, de vaseline et de graphite.

Par rapport aux poudres B jusqu'ici presque uniquement employées en France, les poudres SD offrent des avantages considérables : leur puissance est au moins équivalente, leur permanence balistique est bien meilleure et surtout, avantages primordiaux en temps de guerre, leur fabrication est plus économique, plus simple et plus rapide. Ces avantages ne sont-ils pas mis en balance par des inconvénients ? Parmi ceux-ci notons le danger que peut présenter l'étirage à température élevée sous forte pression, l'émis-

sion de vapeurs toxiques pouvant déterminer des troubles chez les ouvriers.

Dans cette étude nous allons essayer de préciser ce dernier point.

COMPOSITION ET MODE DE FABRICATION DES POUDRES SD

A la poudrerie de Saint-Médard on reçoit de l'extérieur les différents constituants qui sont :

Le coton-nitré déjà imprégné dans la proportion convenable de nitroglycérine formant un mélange grisâtre semi-pulvérulent qu'on appelle la galette.

La centralite.

La vaseline.

Le graphite.

La nitroglycérine cause principale des troubles que nous allons décrire est dans les poudres SD à la fois un explosif qui augmente leurs qualités balistiques et un gélatinisant qui permet la mise du coton-poudre sous la forme colloïdale.

C'est un liquide huileux à odeur caractéristique à partir de la température de 40° par dégagement de vapeurs toxiques ; bien purifiée elle ne détone qu'à 217°. Elle est extrêmement sensible au choc ce qui rend sa manipulation à l'état libre très dangereuse. Sa réaction d'explosion est :



La Centralite : diéthylidiphénylurée symétrique, est un dérivé de l'aniline qui se présente sous la forme de petits grains blanchâtres à odeur spéciale et sert de gélatinisant et de stabilisant (à mesure de la production d'acide dans les poudres, la centralite est hydrolisée pour donner une

base la monoéthylaniline qui neutralise les acides formés).

Nous allons maintenant décrire succinctement les différents temps de fabrication en précisant ceux au cours desquels nous avons observé les troubles les plus accentués chez les ouvriers.

Il y a quatre ateliers : les malaxeurs, les laminoirs, la presse à étirage et l'atelier de découpage.

Dans l'atelier des malaxeurs une équipe d'ouvriers apporte les différentes matières premières reçues de l'extérieur que nous avons précédemment énumérées. Ces divers produits sont pesés et placés dans les malaxeurs Werner, vastes récipients dans lesquels deux axes parallèles munis de palettes hélicoïdales en bronze vont par un mouvement de rotation en sens contraire les mélanger intimement. Cette opération qui a lieu à froid dans un local bien aéré ne donne lieu à aucun dégagement appréciable de vapeur ou de poussière. Aussi les ouvriers n'accusent-ils pas de troubles caractéristiques. Lorsque le temps de mélange est terminé la pâte est transportée à l'atelier des laminoirs. Ces laminoirs sont de volumineux cylindres de cuivre tournant en sens contraire et portés à une température d'environ 100° par un courant de vapeur ; au-dessus des cylindres est disposée une hotte d'aspiration, et un système de ventilateur aspire et rejette à l'extérieur la plus grande quantité possible des vapeurs produites.

Les laminoirs sont disposés dans un atelier vaste dont trois côtés sont presque entièrement constitués par de larges portes constamment ouvertes pendant le travail tant pour l'aération que pour permettre l'éloignement rapide des ouvriers en cas de prise à feu. Cette éventualité annoncée par un craquement et due à la compression d'une poche d'air dans la pâte n'est pas très rare. En deux secondes, malgré l'intervention automatique d'un système de noyage, les 9 kg. de pâte brûlent ; mais cette combustion rapide est loin d'entraîner les accidents mortels que l'on a notés dans

les séchoirs de poudre B. Les ouvriers ne subissent qu'un flambage superficiel des parties découvertes du corps.

Quand on pénètre dans cet atelier pendant le travail on est tout de suite très désagréablement impressionné : en peu d'instants il semble que l'on ait la tête prise dans un casque qui l'enserre entraînant une céphalée violente, on a la sensation d'avoir la face congestionnée, turgescence, et le cou pris dans un col trop étroit ; on a du picotement des yeux avec larmoiement.

Les deux ouvriers gantés de basane qui cuisent la pâte sont presque sous la hotte, obligés de maintenir la pâte appliquée au contact des cylindres en la tournant et la retournant jusqu'au moment où elle a pris une teinte gris noir et une consistance molle et homogène analogue à du caoutchouc très souple. Le temps de cuisson d'une charge de laminoir est d'environ une demi-heure. Les ouvriers qui restent près de huit heures consécutives dans cette atmosphère sont pendant les premiers jours très péniblement indisposés.

La nitroglycérine et la centralite sont les constituants essentiels des crasses qui tapissent la hotte d'aspiration, ce qui justifie bien notre opinion sur la pathogénie des troubles observés.

Lorsque la pâte est à point elle est rapidement portée à l'enroulage puis introduite dans la presse : ce temps de fabrication court et délicat se passe dans un local protégé par de très hauts murs en ciment armé ; la presse est commandée de l'extérieur car il y a des dangers d'explosion, mais au point de vue qui nous occupe il n'y a rien de spécial à signaler.

A la sortie de la presse, la pâte étirée en forme de gros tubes de macaroni est recueillie par l'équipe du découpage. La salle du découpage bien qu'elle paraisse beaucoup moins saturée de vapeurs que l'atelier des laminoirs ne jouit pas d'une atmosphère agréable. Les tubes de poudre doivent être maintenus à une température assez élevée ;

pour cela ils progressent sur des tables chauffantes et émettent encore une grande quantité de vapeurs ; ces vapeurs ne sont pas recueillies par une hotte d'aspiration, car tout est fermé pour éviter les courants d'air qui sécheraient et durciraient trop brutalement les tubes. En outre les ouvriers manipulent à main nue les tubes de poudre encore humides, absorbant ainsi les produits toxiques à la fois par voie respiratoire et par voie cutanée et digestive.

Les ouvriers accusent ici aussi des troubles variés analogues, quoique un peu différents de ceux que présentent ceux des laminoirs.

TROUBLES OBSERVES

Dans l'atelier des malaxeurs et dans celui de la presse aucun trouble notable n'est accusé par les ouvriers, mais il n'en est pas de même aux laminoirs et au découpage.

Il est d'abord à remarquer que les ouvriers sont en général péniblement affectés au début, puis une accoutumance se fait, pas pour tous cependant, en une quinzaine de jours, pour arriver à la période d'adaptation au cours de laquelle les ouvriers bien que travaillant toujours dans les mêmes conditions n'accusent plus des phénomènes aussi aigus.

Nous allons énumérer les divers troubles qu'il nous a été donné d'observer ou qui nous ont été signalés.

D'abord la céphalée constante avec sensation de striction autour du crâne. Cette céphalée persiste souvent après le travail et s'accompagne d'insomnie et de cauchemars.

La rougeur extrême de la face, l'aspect pouvant être parfois violacé du nez et des pommettes, avec sensation de chaleur très pénible, de striction du cou par un col trop étroit.

Les bourdonnements d'oreilles, les vertiges.

Le gonflement des paupières, la rougeur des conjonctives, le larmolement constant avec sensation de picotement incitant l'ouvrier à s'essuyer les yeux, ce qui entraîne de la blépharite. Dans un cas (Observation IV), nous avons pu constater une hyperémie considérable du fond de l'œil avec exagération d'une myopie ancienne. Dans trois autres cas, il y a eu des hématuries transitoires (Observations V, VI, VII).

Tous ces troubles sont sans conteste attribuables à l'action

vasodilatatrice considérable de la nitroglycérine, et leur observation ici s'explique aisément par la respiration des abondantes vapeurs émises ; mais il nous faut noter encore des phénomènes cliniques moins classiques. En effet les ouvriers travaillant aux laminoirs, donc intoxiqués par voie aérienne seulement, accusent presque constamment des coliques violentes avec constipation opiniâtre ; au contraire ceux de l'atelier du découpage qui manipulent à main nue les tubes de poudre encore humide et s'intoxiquent aussi par voie cutanée et digestive en portant à leurs lèvres des mains plus ou moins souillées, accusent une diarrhée séreuse très abondante. Nous avons encore observé une diarrhée particulièrement grave chez un ouvrier après manipulation prolongée de centralite (observation XIV). Chez tous une anorexie presque absolue persistant plusieurs jours est de règle. Chez beaucoup nous avons noté des vomissements avec glaires filantes, entraînant dans un cas (observation XII) un état général grave, une véritable déshydratation de l'organisme.

Enfin chez tous les ouvriers qui peuvent continuer à travailler à ces fabrications, il y a une atténuation progressive des divers troubles présentés au début de la période de travail ; mais par contre on observe une certaine atteinte de l'état général avec pâleur de la face et léger degré de décoloration des muqueuses, amaigrissement et asthénie (observation XIII).

L'examen oscillométrique systématiquement pratiqué chez tous les ouvriers de cette fabrication, avant la mise en équipe et après deux jours de travail nous a aussi fourni des résultats intéressants dont il semble possible de tirer parti pour la sélection des ouvriers à affecter à cette fabrication.

Nous avons toujours constaté que l'examen oscillométrique effectué après deux ou trois jours de travail dans les ateliers des laminoirs et du découpage montrait une aug-

mentation de l'indice oscillométrique qui pouvait atteindre 10, 12 ou même plus.

Nous avons observé aussi trois ordres de modifications, variables suivant les individus : soit, et c'est le cas en accord avec la théorie classique sur l'action de la nitroglycérine, une baisse simultanée de la pression maxima et de la pression minima (observation VII) ; soit une constance de la pression maxima et de la pression minima qui demeureraient sensiblement égales à ce qu'elles étaient au moment de la mise en équipe (observation I) ; soit enfin dans quelques cas, une hausse de la pression maxima et une baisse de la pression minima (observation III).

ESSAI DE PATHOGENIE

A quoi attribuer les troubles divers que nous avons précédemment rapportés ?

Un certain nombre sont explicables par les données classiques.

En effet, la nitroglycérine utilisée en thérapeutique sous le nom de trinitrine entraîne par son absorption une vasodilatation considérable, surtout dans la partie supérieure du corps, vasodilatation qui est telle que l'organisme ne peut la compenser et que la tension artérielle baisse notablement.

Or il est indiscutable que les ouvriers absorbent aux lami-noirs et au découpage une quantité notable de nitroglycérine puisque les crasses des hottes d'aspiration en contiennent ainsi que l'analyse l'a démontré après un accident qui a eu la valeur d'une expérience involontaire (au cours d'un démontage un boulon enduit de ces crasses ayant déterminé une explosion par choc).

Cette absorption de nitroglycérine explique bien une partie des phénomènes observés et d'abord au point de vue oscillométrique l'augmentation constante de l'indice, ainsi que la baisse assez fréquente de la pression maxima et de la pression minima. Mais à quoi attribuer les résultats qui nous montrent des pressions maxima et minima stationnaires ou à peu près, ou même, une hausse de la pression maxima et une baisse de la pression minima ? Devons-nous faire intervenir pour expliquer ces faits une réaction différente suivant les individus, ou la voie d'absorption

anormale du produit, ou encore l'action mal connue des autres composants de ces poudres ? Nous ne pouvons à ce sujet émettre que des hypothèses.

Au point de vue clinique l'action de la nitroglycérine explique bien la céphalée avec sensation de casque de plomb, la cyanose et l'aspect vultueux du visage avec sensation de striction du cou, la conjonctivite, le larmolement et aussi l'hyperémie du fond de l'œil observée chez l'ouvrier L..., obs. IV, elle explique encore par une vaso-dilatation intense au niveau des reins, chez des sujets prédisposés sans doute, les hématuries constatées parfois. Moins facilement explicables par l'action de la nitroglycérine seule sont les autres troubles observés.

Les nausées, les vomissements, la diarrhée sont encore classiques dans le cas d'absorption de nitroglycérine par voie digestive (Vibert. Toxicologie clinique et médicolégale), ce qui a lieu au découpage ; mais que dire des coliques et de la constipation opiniâtre qui semblent de règle chez les ouvriers travaillant aux laminoirs ? Pour les vomissements de glaires filantes expulsées après de multiples efforts et que présentent aussi bien les ouvriers des laminoirs que ceux du découpage, deux processus sont possibles : action congestive sur les centres nerveux du vomissement attribuable à l'action de la nitroglycérine ou réaction de défense de l'organisme cherchant par tous les moyens à éliminer le toxique.

Que penser enfin des autres symptômes dont nous avons parlé :

L'anorexie, l'amaigrissement notable malgré le retour de l'appétit, la pâleur dans l'intervalle du travail, l'état d'asthénie généralisée où se trouvent les ouvriers au bout d'un certain temps de travail à la fabrication ?

L'action de la nitroglycérine ne semble pas suffire à expliquer ces troubles ; mais ne pourraient-ils pas être en grande partie attribués à l'action de la centralite dont

présence dans les crasses des hottes d'aspiration démontre qu'elle est certainement absorbée en même temps que la nitroglycérine ? Ce dérivé de l'aniline a été très peu étudié au point de vue toxicologique, il passe en général pour inoffensif ; toutefois il semble que l'on puisse le rapprocher de la diphénylamine dont l'action est mieux connue. Les recherches expérimentales poursuivies au laboratoire de Médecine légale de la Faculté de Bordeaux, aussi bien que les données cliniques recueillies à la Poudrerie de St-Médard où la diphénylamine est depuis assez longtemps utilisée pour le radoubage des poudres, nous montrent que ce corps, quelle que soit sa voie d'absorption : cutanée, respiratoire, digestive, entraîne un amaigrissement constant et prononcé, une asthénie marquée, l'anorexie dans les premiers jours qui suivent l'intoxication, de la diarrhée, parfois de l'anémie à la fois globulaire et hémoglobinique (Lande-Dervillée-Collet : Comptes rendus société de Biologie de Bordeaux. Tome CXVII, page 363). — Gensollen : thèse Bordeaux, 1931.)

Il aurait été très utile, et c'était notre intention en entreprenant ce travail, de procéder à une étude expérimentale sur l'animal et surtout de pratiquer des examens de laboratoire chez les ouvriers intoxiqués, en particulier des examens hématologiques.

Malheureusement l'interruption imprévue de la fabrication des poudres SD depuis le mois de mai 1935 ne nous a pas permis de le faire.

L'ADAPTATION : MECANISME CONSTATATIONS EMPIRIQUES

Pour ce qui est de l'adaptation, phénomène capital, puisque seul il permet la continuation du travail, quel processus invoquer ?

S'agit-il d'une diminution progressive de la réflectivité vaso-motrice ? d'une hyperadrénalinémie compensatrice ? d'un hyperfonctionnement des émonctoires permettant à l'organisme de se débarrasser rapidement des produits toxiques ? Nous ne saurions prendre parti, à propos de ces modestes recherches, sur une question aussi complexe et délicate que celle de l'adaptation aux toxiques. Probablement les différents processus envisagés se complètent et s'harmonisent.

Plus importantes au point de vue pratique immédiat sont les constatations empiriques que nous avons pu faire.

Tout d'abord les ouvriers qui s'adaptent le plus facilement sont ceux dont l'âge est compris entre 25 et 40 ans ; nous manquons d'expérience pour les jeunes gens de moins de 25 ans, mais il semble bien que pour les hommes de plus de 40 ans l'adaptation soit beaucoup plus pénible.

Il y a peut-être une raison qui ne tient pas uniquement à leur âge, car ils résistent aussi bien sinon mieux que les autres aux fabrications très pénibles des poudres B. Mais ces hommes de 40 ans et plus ont fait la guerre comme poudriers et pendant quatre ans ont subi les effets d'une fabrication intensive ; depuis ils sont restés à la même fa-

brication des poudres B si bien qu'ils totalisent souvent vingt ans et plus de présence dans ces ateliers : ce sont des intoxiqués chroniques par les vapeurs d'alcool-éther, des artério-scléreux frustes ou avérés, des hypertendus précoces ; (thèse de Gensollen, Bordeaux 1931) tous leurs organes participent plus ou moins à ce processus de sclérose. Au point de vue oscillométrique leur pression maxima est élevée, leur indice dépasse 5, leur courbe oscillométrique présente parfois une forme anormale.

Sont encore incapables d'adaptation les porteurs de lésions pulmonaires qui risquent de présenter des crises de suffocation et des hémoptysies ; les sujets atteints d'affections hépatiques et rénales dont le pouvoir de neutralisation ou d'élimination des toxiques est diminué.

Pour les ouvriers jeunes et sans tares, l'adaptation qui demande la première fois une quinzaine de jours ne se perd pas complètement si les fabrications viennent à être interrompues, ce qui a eu lieu à plusieurs reprises à Saint-Médard. Même si ces interruptions sont longues, la reprise du travail est marquée par des phénomènes assez intenses mais brefs et en quelques jours l'adaptation complète est retrouvée.

Enfin il semble que l'adaptation des sujets neufs soit acquise avec le minimum de troubles dans le minimum de temps en habituant progressivement leur organisme aux vapeurs toxiques, c'est-à-dire en les faisant travailler d'abord aux malaxeurs et à la presse, ateliers peu dangereux, puis aux laminoirs et au découpage (observations VIII, IX, X).

TRAITEMENT — PROPHYLAXIE

Le traitement médical des troubles que nous avons décrits se réduit à peu de chose ; uniquement symptomatique, il tendra à atténuer au cours du travail les symptômes les plus pénibles.

L'antipyrine, l'aspirine ou ses dérivés pourront être donnés contre les céphalées tenaces.

Les troubles graves, vertiges, syncopes, peuvent être traités par un médicament d'action antagoniste à celle de la trinitrine on donnera par exemple :

Adrénaline en solution au 1/1000, X à XXX gouttes en deux fois dans un peu d'eau ; les vomissements parfois incoercibles par les moyens ordinaires ont cédé heureusement dans un cas grave (observation XII) à l'injection de sérum glucosé adrénaliné 500 cc., matin et soir en injection sous la peau du ventre.

La constipation avec colique et la diarrhée sont justifiables du traitement symptomatique habituel ; dans un cas (observation XIV) une diarrhée rebelle a aussi cédé à l'injection de sérum glucosé adrénaliné.

Tous ces troubles ont d'ailleurs tendance à s'amender par l'adaptation ou par la cessation du travail.

L'anémie et l'asthénie plus tenaces demanderont un traitement actif ; d'abord et surtout une bonne alimentation, un exercice modéré au grand air dans l'intervalle du travail ; puis les préparations à base de fer, l'opothérapie hépatique, la kola, le quinquina, très peu de médicaments toxiques.

Avant tout le traitement de ces troubles doit être prophylactique. Des mesures d'hygiène rigoureuses seront prises pour assurer une aération des ateliers aussi parfaite que possible ; à ce sujet nous devons dire que les nouveaux bâtiments construits spécialement pour la fabrication à Saint-Médard des poudres SD répondent parfaitement à ces desiderata.

Les ouvriers travaillant au découpage doivent si possible être munis de gants pour manipuler les tubes de poudre ; en tous cas ils doivent éviter de manger au cours du travail et avant de s'être très soigneusement lavé les mains.

Il semble que le lait, à la dose d'un verre toutes les heures, possède un pouvoir de protection non négligeable ; aussi la Direction suivant en cela les conseils du D^r Robert, médecin de la poudrerie, a-t-elle prévu la distribution de un litre à un litre et demi de lait suivant l'atelier, par ouvrier et par jour.

Enfin, on doit s'efforcer d'éliminer d'emblée les ouvriers incapables d'arriver à l'adaptation ou risquant de présenter des troubles graves ; pour cela un examen clinique et oscilométrique complet aura lieu avant la mise en équipe.

Les ouvriers reconnus aptes seront attentivement suivis par le médecin qui s'assurera que les phénomènes qu'ils présentent ne sont pas trop intenses ; ceci afin de dépister des dyscrasies individuelles.

Le personnel nouvellement affecté à la fabrication sera placé d'abord dans les ateliers où il y a peu de vapeurs toxiques, puis à mesure des besoins dans les autres.

Il y a enfin intérêt tant que cela n'est pas incompatible avec les directives de rendement à ne pas laisser les ouvriers des ateliers dangereux faire huit heures de travail consécutif mais plutôt à les relayer toutes les quatre heures.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I.

P..., 46 ans, ouvrier déjà ancien à la fabrication de la poudre B (12 ans), très sobre, a toujours joui d'une bonne santé apparente ; cependant l'examen oscillométrique avant mise en équipe montre

$$M_x = 20 ; M_n = 10 ; I_o = 7.$$

Dès le début de sa présence à l'atelier des laminoirs il présente une céphalée particulièrement pénible, un facies vultueux avec pommettes violacées, une anorexie absolue, des douleurs abdominales vives avec constipation, le second jour ces signes s'accroissent et un état quasi syncopal entraîne son transport à l'infirmerie ; la T. A. prise à ce moment accuse :

$$M_x = 20 ; M_n = 10 ; I_o = 12.$$

Déclaré inapte à la S D ; tous les troubles disparaissent après quelques jours de repos et il peut reprendre sa place aux anciennes fabrications.

OBSERVATION II.

B..., 48 ans, ouvrier ayant déjà 14 ans de présence à la fabrication de la poudre B. Cas présentant de grandes analogies avec le précédent. T. A. avant mise en équipe :

$$M_x = 17 ; M_n = 8 ; I_o = 6.$$

Troubles variés : céphalée, vomissements de glaires filantes, anorexie, constipation. Après trois jours de présence aux laminoirs il est amené aussi à l'infirmerie pour état quasi syncopal, la tension artérielle n'a pas été prise.

Déclaré aussi inapte à la S D, il se remet assez bien des troubles précédents mais une asthénie considérable nécessite trois semaines de repos.

OBSERVATION III.

F..., 45 ans, 14 ans de présence à la fabrication des poudres B, trépanation de la bosse frontale droite, perte de substance minime, pas de troubles jacksonniens.

Tension artérielle avant mise en équipe :

$$Mx = 16 ; \quad Mn = 8 ; \quad Io = 5 ; \quad \text{pouls} = 96.$$

après 48 heures de travail aux laminoirs il présente des troubles intenses : céphalée violente, facies vultueux rouge violacé, vertiges et nausées.

La courbe oscillométrique établie à ce moment nous montre :

$$Mx = 22 ; \quad Mn = 6 ; \quad Io = 9 ; \quad \text{pouls} = 108.$$

Eloigné des ateliers des poudres S D, F... retrouve en quelques jours son état normal.

OBSERVATION IV.

L..., 27 ans, manœuvre à l'atelier de réparation, bonne santé, myopie d'intensité moyenne ; le forçant à porter des verres pour travailler, volontaire pour la fabrication des poudres S D ; il présente les troubles habituels : céphalée, rougeur de la face, troubles dont l'intensité ne nécessite pas l'interruption du travail ; après 48 heures de travail aux laminoirs il constate que ses verres ne lui permettent plus d'y voir comme par le passé, il continue néanmoins le travail ; au cours de la troisième journée le chef d'atelier s'aperçoit que L... ne travaille plus qu'à tâtons ; amené à l'infirmerie on constate une congestion intense des conjonctives et une hyperémie considérable du fond de l'œil avec diminution considérable de l'acuité visuelle.

Trois jours de repos absolu sont nécessaires pour faire cesser ces troubles ; son acuité visuelle demeure amoindrie.

Déclaré inapte à la fabrication.

OBSERVATION V.

L..., 41 ans, bonne santé habituelle, bien que présentant une légère déficience hépatique. Cinq ans de présence à la fabrication des poudres B. Volontaire pour la fabrication des poudres S D.

Affecté à l'atelier des laminoirs, il présente de la céphalée, de la rougeur de la face, troubles banaux et dont l'intensité ne l'empêche pas de continuer le travail. Mais le quatrième jour cet ouvrier remarque que son urine est fortement colorée, une réaction de Weber pratiquée à l'infirmerie de la poudrerie est franchement positive ; trois jours de repos entraînent la disparition de ces phénomènes. La reprise du travail dans le même atelier n'est pas suivie de réapparition des hématuries.

OBSERVATION VI.

B..., 34 ans, 5 ans de présence aux anciennes fabrications. Volontaire pour la fabrication des poudres S D ; affecté aux laminoirs ; les deux premiers jours sont marqués par les phénomènes habituels assez peu accusés pour permettre la continuation du travail, dans le courant de la troisième journée l'ouvrier remarque qu'il urine très rouge ; à l'infirmerie on constate encore une réaction de Weber positive, pas d'autre trouble appréciable ; trois jours de repos après lesquels l'ouvrier peut reprendre sa place aux ateliers des poudres S D ; la réaction de Weber n'est plus positive.

OBSERVATION VII.

M..., 31 ans, 8 ans de présence à la fabrication des poudres B. Volontaire pour les nouvelles fabrications, observation analogue aux deux précédentes : troubles banaux puis le quatrième jour de présence aux laminoirs, hématuries confirmées à l'infirmerie par une réaction de Weber positive. Disparition de tous les symptômes après trois jours de repos et reprise du travail sans apparition de nouvelle hématurie.

Tension artérielle avant mise en équipe :

$$Mx = 15 ; Mn = 9 ; Io = 4,5.$$

Tension artérielle après 48 heures de travail aux laminoirs :

$$Mx = 14 ; Mn = 7 ; Io = 6.$$

OBSERVATION VIII.

B..., 36 ans, rien à signaler à l'examen avant mise en équipe. Tension artérielle :

$$Mx = 15 ; Mn = 8 ; I_o = 4 ; \text{pouls } 72.$$

Après deux jours de travail à la presse on note une céphalée légère.

Tension artérielle :

$$Mx = 15 ; Mn = 7 ; I_o = 5 ; \text{pouls } 76.$$

Placé à l'atelier du découpage il présente des troubles un peu plus accentués : céphalée, vertige, diarrhée séreuse après 2 jours dans cet atelier.

Tension artérielle :

$$Mx = 17 ; Mn = 7 ; I_o = 6 ; \text{pouls } 72.$$

ces troubles s'amendent assez rapidement et l'ouvrier peut continuer son travail sans inconvénient. Quinze jours après B... étant chef de presse, tous les phénomènes entièrement disparus ; nous prenons la tension artérielle de cet ouvrier :

$$Mx = 15 ; Mn = 8 ; I_o = 4 ; \text{pouls} = 72.$$

OBSERVATION IX.

L..., 29 ans, ancien cultivateur, poudrier depuis 1 mois seulement, pas de maladie antérieure, sobre. Examen avant mise en équipe le 17-11-34.

$$T. A. : Mx = 13 ; Mn = 6 ; I_o = 4 ; \text{pouls } 72.$$

Après trois jours de travail aux malaxeurs où le sujet n'accuse aucun trouble appréciable on note le 21-11-34 :

$$T. A. : Mx = 14 ; Mn = 6 ; I_o = 6 ; \text{pouls } 80.$$

Après 48 heures de plus passées cette fois aux laminoirs, il accuse : céphalée, rougeur de la face peu accusée ; le 23-11-34 :

$$T. A. : Mx = 14 ; Mn = 4 ; I_o = 9 ; \text{pouls } 84.$$

Après trois jours au découpage, il présente un peu de diarrhée séreuse ; le 26-11-34 :

$$T. A. : Mx = 14, Mn = 6, I_o = 7 ; \text{pouls} = 76.$$

En peu de jours les troubles disparaissent complètement.

Une interruption de travail de trois semaines ayant eu lieu, L... reprend le travail aux laminoirs ; le 12-2-35, phénomènes très fugaces et peu gênants ; le 14-2-35, après 48 heures de travail :

T. A. : Mx 14 ; Mn = 6 ; I_o = 5.

OBSERVATION X.

F..., 29 ans. homme robuste, bonne santé, n'a travaillé qu'un mois et demi aux anciennes fabrications.

Examen clinique avant la mise en équipe ne révèle rien d'anormal. Le 21-11-34 :

T. A. : Mx = 15 ; Mn = 7 ; I_o = 5, pouls = 80.

Le 17-11-34, affecté aux malaxeurs, il n'accuse aucun trouble.

T. A. : Mx = 15 ; Mn = 7 ; I_o = 5, pouls = 80.

Affecté ensuite aux laminoirs, il présente un peu de céphalée, de la rougeur de la face, il accuse encore quelques vertiges. Le 23-11-34 :

T.A. : Mx = 16 ; Mn = 6 ; I_o = 9 ; pouls = 88.

Les phénomènes s'atténuent assez rapidement.

Le 2-12-34, F... est placé dans l'atelier du découpage ; le 5-12-34 :

T. A. : Mx = 14 ; Mn = 7 ; I_o = 6.

il ne présente plus qu'un peu de diarrhée séreuse.

OBSERVATION XI.

P..., 38 ans, sujet robuste, a travaillé 5 ans aux anciennes fabrications. L'examen avant mise en équipe ne révèle rien d'anormal au point de vue clinique :

T. A. : Mx = 17 ; Mn = 8 ; I_o = 8 ; pouls = 68.

Après 3 jours de travail au découpage il accuse : de la

diarrhée séreuse, de la céphalée, une rougeur intense du visage, mais il tient à continuer le travail.

$$T. A. : Mx = 20 \quad Mn = 8 ; I_0 = 12.$$

Mis alors alternativement au découpage et à la presse, les troubles s'atténuent un peu ; après huit jours de ce travail :

$$T. A. ; Mx = 18 ; Mn = 8 ; I_0 = 9.$$

Enfin après trois semaines de présence aux presses tous les troubles ont entièrement disparu.

$$T. A. : Mx = 17 ; Mn = 9 ; I_0 = 7.$$

OBSERVATION XII.

D..., 46 ans, 22 ans de service aux anciennes fabrications, sujet présentant de l'insuffisance hépatique depuis plusieurs années ; porteur d'hémorroïdes qui saignent fréquemment.

Le 6 novembre 1934, travaillant aux laminoirs, après avoir passé 10 jours au pesage de la centralite, il accuse des troubles congestifs très accusés de la tête et de la face et de vives douleurs de la région épigastrique et hépatique. Après trois heures de travail et malgré des prises de lait il vomit de quart d'heure en quart d'heure et doit quitter l'atelier. Interruption de travail de 2 jours.

Le 9 novembre il revient aux laminoirs, les mêmes phénomènes congestifs très accusés se produisent immédiatement ; il vomit presque sans arrêt et est obligé de quitter l'atelier. Mais alors que la première fois ces vomissements avaient cessé 3 heures après son départ, ils persistent cette fois-ci 48 heures.

Chaque vomissement a la valeur d'un verre de liquide blanc jaunâtre glaireux, D... arrive à éliminer ainsi dans la journée la valeur de deux ou trois litres de liquide. Aucun des médicaments habituels ne le calme, il urine très peu et présente l'aspect d'un dysentérique à la dernière période : facies creusé, yeux excavés, peau décollée, sèche, asthénie considérable.

Devant un état aussi alarmant on essaie un traitement d'urgence : sérum glucosé adrénaliné 500 centimètres cubes matin et soir en injection sous la peau du ventre et succion de fragments de glace. La diurèse se rétablit et les vomissements cessent.

D... reste près de dix jours à ne pouvoir supporter aucun aliment solide. Éliminé de la fabrication des poudres S D.

OBSERVATION XIII.

B..., 30 ans, homme mince, nerveux, chasseur infatigable, a travaillé trois mois aux différents ateliers des poudres S D.

Adaptation rapide et complète avec un minimum de troubles banaux. Il se plaint d'un amaigrissement notable et surtout d'une asthénie considérable qui lui rend la marche rapide impossible.

Ce chasseur enragé ne peut plus suivre ses chiens.

OBSERVATION XIV.

M..., 31 ans, 8 ans de présence à la fabrication des poudres B.

Il a présenté au début des fabrications des hématuries qui ont disparu après trois jours de repos (observation VII) ; il a repris le travail aux différents ateliers et l'adaptation s'est faite sans incident notable.

Ultérieurement, il reste pendant 9 jours consécutifs au pesage de la centralite ; dès le quatrième jour une diarrhée profuse s'installe ; M... continue le travail espérant une atténuation spontanée de cette diarrhée mais il y a au contraire aggravation, jusqu'à 11 selles par nuit, 8 à 10 par jour, diarrhée séreuse accompagnée de coliques violentes. Ces phénomènes s'accompagnent d'une diminution de la quantité des urines, d'un amaigrissement notable, d'une véritable déshydratation de l'organisme ; les moyens thérapeutiques habituels ayant échoué, on essaye le sérum glucosé adrénaliné à la dose de 500 centimètres cubes matin et soir sous la peau du ventre. L'amélioration est très rapide mais il persiste de l'anorexie et de l'asthénie pendant plusieurs semaines.

CONCLUSIONS

I. La fabrication des poudres SD n'est pas sans danger pour l'organisme des ouvriers qui y sont affectés.

II. Les troubles observés sont causés à la fois par l'inhalation de vapeurs de Nitroglycérine et de Centralite et par leur absorption cutanée et digestive.

III. Ces troubles sont surtout marqués au début. Après deux ou trois semaines de travail, les ouvriers n'accusent plus que de l'asthénie, de l'amaigrissement et de l'anémie.

IV. Certains ouvriers sont incapables d'arriver à la période d'adaptation : ce sont les artério-scléreux à indice oscillométrique élevé et d'une façon générale ceux qui présentent une courbe oscillométrique anormale, ainsi que les sujets présentant des tares organiques graves. Un examen clinique complet et l'établissement d'une courbe oscillométrique pour tous les sujets affectés à cette fabrication permettra dans une certaine mesure d'éliminer d'emblée les inaptes.

V. Toutes les précautions d'hygiène étant prises on arrive mieux et plus vite à la période d'adaptation en habituant très progressivement l'organisme des ouvriers aux manipulations dangereuses.

VI. L'observation prolongée du personnel spécialisé dans la fabrication des poudres SD permettra d'établir si les ouvriers finissent par présenter des phénomènes d'intoxication chronique.

Dans l'affirmative il nous paraît que les troubles qu'engendrent les divers temps de préparation de ces poudres, devraient entrer dans le cadre des maladies professionnelles indemnisables ; et cela par une nouvelle extension de la loi du 25 octobre 1919.

Vu :
Le Doyen,
Pierre MAURIAC.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
LANDE

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 7 décembre 1935.
Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE.

VENNIN-BURLLOT et LÉCORCHÉ : *Poudres et Explosifs*. Béran-ger, édit. 1932.

COURTOIS-SUFFIT et ZEDET : *Lutte contre les intoxications dans la fabrication des Poudres et Explosifs*. Baillièrre, édit. 1932.

E. ROBERT : *Les accidents toxiques au cours de la fabrication des Poudres et Explosifs*. Journal de Médecine de Bordeaux, 10 juillet 1934.

E. ROBERT : *Rapport annuel sur l'état sanitaire, l'hygiène et le service médical de la Poudrerie nationale de Saint-Médard*. 1934.

Médecin-Major MATHIEU : *Rapport sur la fabrication de la Ballistite à la Poudrerie de Ripault*. 1917.

P. LANDE, P. DERVILLÉE-R. COLLET : *Recherches expérimentales sur la toxicité de la Diphénylamine administrée au lapin par voie digestive*. Comptes rendus de la Société de Biologie de Bordeaux. Séance du 11 juillet 1934, tome CXVII, page 363.

G. GENSOLLEN : *Contribution à l'étude de certaines intoxications des ouvriers des poudreries*. Thèse de Bordeaux 1931.

VIBERT : *Toxicologie clinique et médico-légale*. Baillièrre 1915.

F. ARNAUD : *Pharmacologie et Matière médicale*. Masson 1930.

TARDIEU : *Toxicologie*.
